



चन्द्रा इंस्टीट्यूट



सरकारी नौकरी के लिए एक मात्र विश्वसनीय संस्थान

सामान्य अध्ययन

RO/ARO/BEO/Lower PCS/PCS
सभी प्रतियोगी परीक्षाओं के लिए

**TGT/PGT
LT GRADE**

SSC-BANK-RLY

पुलिस-दारोगा-लेखपाल

SCIENCE PEDAGOGY NOTES

-: हेड आफिस :-

रामबाग सुन्दरम टॉवर के बगल
(सिन्डिकेट बैंक के नीचे) प्रयागराज

मो.नं. - 9800980026, 8400333260,
8400333261, 8400333263, 8400333264,
9936444560



UP TET

SUPER TET
प्राथमिक शिक्षक

CTET

वागेश पाण्डेय 'सर'

निदेशक-चन्द्रा इंस्टीट्यूट



PEDAGOGY [शिक्षाशास्त्र]

- विज्ञान में क्या आपने सीखा, क्या विषय वस्तु Subject Knowledge आपने पढ़ी वह Teacher द्वारा सीखा गया ज्ञान है।
- उसी ज्ञान को बच्चों (विद्यार्थियों) तक पहुंचाने के तरीके को शिक्षाशास्त्र कहेंगे। आपको As a Teacher नहीं बनना होगा, आपको दिमाग में ये लाना होगा कि जब आप बच्चों थे तो आपको किस तरह के शिक्षक ज्यादा पसन्द आते थे और आप किन विषय में ज्यादा रुचि लेते थे उस तरह कि सोच के साथ जब आप अपने ज्ञान को बच्चों तक पहुंचाते हैं तो वही आपका Pedagogy (शिक्षाशास्त्र) कहलाता है।
- जरूरी नहीं किसी व्यक्ति को अगर विषयवस्तु का अच्छा ज्ञान हो तो वह अच्छा शिक्षक भी हो/ एक अच्छा शिक्षक वही है जो शिक्षाशास्त्र में भी निपुण होता है।
- तभी विद्यार्थी रुचीपूर्वक, तर्कपूर्ण एवं वैज्ञानिक (Interesting, logically and scientifically) ढंग से ज्ञान को प्राप्त कर सकेंगे।
(यहां पर हमें बच्चों को खोजी बनाना है ताकि वो चीजों को खोजे वैज्ञानिक दृष्टिकोण अच्छा करना होता है। उनको जो संज्ञानात्मक (Cognitive) विकास है तो उसको हमें सुधार करना होता है। उनका Interest बढ़ाना होता है ताकि वो संचरनावाद की तरफ को जाए। और य तभी हो सकता है जब हम शिक्षाशास्त्र में निपुण हो।
- शिक्षाशास्त्र में शिक्षक को बच्चों के अन्तर्मन (Inner thought) को समझना जरूरी है तभी वह उन्हें शिक्षा प्रदान कर सकेंगे।
(बच्चे के मन में क्या चल रहा है क्या जो आप समझा रहे हैं उसको समझने में रुचि भी रख रहा है या नहीं रख रहा। वो सारे Thought आपको समझना होगा। बच्चे के मन में क्या चल रहा है ये समझना होगा। तभी आप उसको अपना Science का ज्ञान जो देना चाहते हैं वो अच्छे से दे पायेंगे। तो बच्चे के अन्तर्मन (Inner Thought) को भी समझना बहुत जरूरी है शिक्षक के लिए।
- शिक्षक को विद्यार्थियों के नजरिये से सोचना होता है उस नजरियों से सोचना होगा की जब आप बच्चे थे। और उनकी जिज्ञासा को शांत करना होता है तभी शिक्षक की Teaching सफल समझी जाती है।
- विज्ञान प्राकृति (Nature) एवं प्राकृति में घटने वाली घटनाओं का अध्ययन Study of Nature Behaviour है। जैसे - प्राकृति हम देखते हैं जो पौधे हैं तो वो सूर्य के प्रकाश में अपना भोजन बना रहे हैं हम भी श्वसन करते हैं कोई बाल को हम ऊपर फेंकते हैं तो वह नीचे आ जाती है, एक बाल को सीधा फेंका तो वह घर्षण (friction force) के कारण रुज जा रही।-----इत्यादि तो इन सब चीजों का अध्ययन ही विज्ञान है।
- विज्ञान के माध्यम से विद्यार्थियों को जो प्राकृतिक व कृत्रिम घटनाएं (घट रही हैं) को समझने में सहायता प्राप्त होती (हम देखते हैं जो हमारा पेट होता है उसमें acid होता है Hydrochloric acid और जब वो ज्यादा मात्रा में हो जाता है तो हमें डकार वगैरा आने लगता है तो उस समय है milk of Magnesia दूसरे base का प्रयोग करते हैं। तथा हमने समझा की जब हम सांस लेते हैं तो आक्सीजन की आवश्यकता होती है क्योंकि हमारे कोशिका के अन्दर जो Glucose होता है उसे break down करके energy प्रदान करता है - तो यह सब चीजे हम विज्ञान के माध्यम से ही तो समझ पा रहे हैं। तथा विज्ञान के माध्यम से विद्यार्थियों में शोध तथा प्रायोगिक क्रिया कलापों (Research and Experimental Activities) के प्रति रुचि उत्पन्न होती है
- यह विद्यार्थियों को खोजी (Inventor) बनाने में सहायता प्रदान करती है।
- विज्ञान का रूप बहुत व्यापक (comprehensive) क्योंकि इसके अन्दर सभी विषयों का अध्ययन छिपा होता है जैसे - जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान, गणित, इतिहास, भूगोल, पर्यावरण, अर्थशास्त्र, आदि सभी शामिल है।



जैसे जो अर्थशास्त्र (political science) है वो समाज से सम्बन्धित है और समाज 4 विज्ञान का गहरा सम्बन्ध है क्योंकि समाज में जो चल रहा होता है उसी के हिसाब से विज्ञान है जैसे समाज में कोई New Technology की Requirement है लोगों को तो वह विज्ञान के माध्यम से हो रही है जैसे - कोरोना वायरस के लिए वैक्सीन का निर्माण ।

- अब इतिहास में हमने देखा की कैसे पत्थरों को रगड़ने से आग की उत्पत्ति हुई तो इतिहास भी विज्ञान को जोड़ता है, पर्यावरण हो इतिहास हो भूगोल हो ये सारे के सारे विज्ञान को cover up करते हैं इसलिए विज्ञान का रूप बहुत व्यापक है।
- किसी वस्तु घटना या क्रिया के विषय में उस विशिष्ट ज्ञान (specific knowledge) से विज्ञान की उत्पत्ति हुई जो मनुष्य को इनके होने या घटित होने के कारणों से अवगत कराता है।
जैसे - कोई डिब्बा रखा हुआ है अब उस डिब्बे को आपको एक जगह से दूसरी जगह ले जाना है तो आपको पता चला जब तक आप उस पर धक्का Apply नहीं करेंगे तो वह डिब्बा एक जगह से दूसरी जगह नहीं जाएगा तो उस वस्तु पर आपने एक क्रिया करी और उस क्रिया से आपको एक विशिष्ट ज्ञान प्राप्त हुआ कि बल दूसरी जगह जा रही तो वही विज्ञान की उत्पत्ति करता है।
- विज्ञान में क्या है, क्यों हो रह है इसका परिणाम क्या होगा ? जैसे - प्रश्नों के उत्तर ढूँढे जाते हैं
- घटनाओं का अध्ययन विशेष वैज्ञानिक पद्धतियों द्वारा किया जाता है। जहाँ इसकी वैधता विश्वसनीयता निष्पक्षता वस्तुनिष्ठता आदि का विशेष ध्यान रखा जाता है।
- इसमें विभिन्न चरणों का पालन होता है। सबसे पहले समस्या की पहचान कर, उसके आधार पर परिकल्पना का निर्माण किया जाता है फिर उससे सम्बन्धित आंकड़े एकत्रित किये जाते हैं। आंकड़ों की सहायता से परिकल्पना का परीक्षण कर निष्कर्ष निकाला जाता है।
देखिए जैसे आपका A.C या कूलर कुछ भी खराब हो गया तो दिमाग में IDEA आता है कि इसको मैं खुद ठीक करूंगा सबसे पहले समस्या की पहचान हुई फिर, उससे सम्बन्धित विचार (परिकल्पना) आते हैं कि आप उस चीज को ठीक कैसे कर सकते हैं। उसके बाद जो अपने IDEA लाया है उससे सम्बन्धित आंकड़े जो समान है और उन आंकड़ों की सहायता से जो आपने IDEA सोचा है उसका परीक्षण करेंगे। उसके बाद ही घटनाओं को निष्कर्ष निकालेंगे। तो इस तरह से ही घटनाओं के अध्ययन के लिए हम वैज्ञानिक पद्धति को Follow करते हैं।
- जब कभी हम दो तथ्यों को सदा एक साथ घटित होते हुए देखते हैं तो हम तुरन्त उनके बीच किसी सम्बन्ध की कल्पना कर लेते हैं। फिर इस कल्पना के आधार पर नये तथ्यों की खोज की जाती है।
जैसे - आपने बाल को नीचे जमीन पर फेका /कुछ समय बाद वो रुक गयी तो वहां पर घटना घटित हुई। और उस घटना के आधार पर आपके दिमाग में ये आया कि बाल रुक क्यों गयी। बाद में पता चला कि ये घर्षण बल के कारण होता है। इस तरह Imagination करके उसी आधार पर हम नये तथ्यों की खोज करते हैं।
- विज्ञान मनुष्य के दृष्टिकोण को वास्तविकता (connect approach to reality) से जोड़ती है विज्ञान हमें ज्ञान तक पहुंचने का मार्ग दिखाता है। जैसे - बचपन आप Scale लेते थे उसलको हम सिर पर रगड़ते थे और जो पेपर के छोटे टुकड़े होते थे वो स्केल से चिपकने लगते थे। बचपन में उसको हम मैजिक समझते थे। तो वहां पर वो अन्धविश्वास है - विज्ञान क्या करता है कि अन्धविश्वास को side में कर देता है लेकिन जब आप बड़े हुए 6,7,8 में आये तो वहाँ पर पता चला कि नहीं वो magic नहीं था वो static electricity (स्थिर विद्युत्व) कार्य करता है जो इलेक्ट्रान है वो charge up हो जाते हैं।
तो यहाँ पर क्या हुआ कि हमारा दृष्टिकोण को वास्तविकता से जोड़ा विज्ञान ने



- विज्ञान में अनुमान और अटकलों (guess and Speculation) के लिए भी जगह है, लेकिन अन्ततः किसी वैज्ञानिक सिद्धान्त को सर्वसम्मति से स्वीकार्य होने के लिए उसे उपयुक्त प्रयोगों अथवा निरीक्षणों की कसौटी पर खरा उतरना ही पड़ता है।
- विज्ञान का व्यापक रूप है और इसकी भिन्न शाखाएं, हैं उनमें से प्रमुख हैं - भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान, जन्तु विज्ञान, भौतिक विज्ञान, जन्तु विज्ञान वनस्पति विज्ञान, औषधि विज्ञान (physics, chemistry, Animal Science, Botany, Pharmac आदि।

Science Syllabus (विज्ञान पाठ्यक्रम)

- पाठ्यक्रम वह मार्ग है जिसका अनुसरण करके छात्र शिक्षा के लक्ष्य को प्राप्त कर सकते हैं। अब देखिए सबसे पहले अगर आप कोई किताब खरीदते हैं तो आप उसके चैप्टर्स को देखते हैं पाठ्यक्रम क्यों देखते हैं ताकि पता चल सके कि आपको शिक्षा के कितने लक्ष्य तक पहुंचना है तो पाठ्यक्रम के माध्यम से ही छात्र शिक्षा के लक्ष्य को प्राप्त कर सकते हैं।
- **मुनरो के अनुसार** - पाठ्यक्रम में वे सभी अनुभव सम्मिलित हैं जिन्हें शिक्षा के उद्देश्यों की पूर्ति के लिये विद्यालय प्रयोग में लाता है।
मुनरो की ये परिभाषा है उन्होंने कहा है कि पाठ्यक्रम में वे सभी चीज आती हैं जिन्हें शिक्षा के उद्देश्य, जो हमारा Objective है शिक्षा का उसकी पूर्ति के लिए विद्यालय प्रयोग में लाता है
- एक अच्छे पाठ्यक्रम में निम्न गुण होने चाहिए।
विज्ञान की भाषा (Language) प्रक्रिया (process) एवं विषय वस्तु विद्यार्थी की आयु और उसकी ज्ञान की सीमा के अनुकूलन होनी चाहिए (देखिए बच्चों को उसी Language में पढ़ाना चाहिए जिसमें वो सहज हो उसी भाषा में विज्ञान की शिक्षा दी जाए / पूरा एक process follow करा जाय / बच्चों को activities उनको खोज करने का मौका दिया जाए, बाहरी वातावरण से जोड़ा जाए, उनसे डिबेट (परिचर्चा) करा जाए ये सारी चीजे करी जाए। और जो विषय वस्तु है जो विषय का गणित है वो उनके ज्ञान की सीमा और आयु के अनुकूल होना चाहिए ताकि ऐसा न हो बच्चों की विषय से रुचि हट जाए।
- विज्ञान की शिक्षा बच्चों के परिवेश के व्यापक सन्दर्भ के अनुकूल होनी चाहिए ताकि उनमें काम के संसार में प्रवेश करने लायक जरूरी ज्ञान एवं कौशल विकसित हो सके।
- पर्यावरण की चिन्ताओं को प्रति जागरूकता को सम्पूर्ण स्कूली पाठ्यचर्या में ब्याप्त होना चाहिए। पर्यावरण को लेकर बच्चों को सचेत करना चाहिए। उन्हें बताना चाहिए जैसे छोटी - मोटी जगह जाने के लिए साइकल या पैदल जा सकते हैं क्योंकि आपको पता है जो पेट्रोल -डीजल कोयला है ये महत्वपूर्ण संसाधन हैं ये समाप्त होने की कगार पर हैं और जो गैसें निकलती हैं उससे ओजोन परत प्रभाव होता है
- विज्ञान शिक्षा विद्यार्थियों को उन तरीकों एवं प्रक्रियाओं का बोध कराने में सक्षम होनी चाहिए, जो उनकी रचनात्मकता और जिज्ञासा को सम्पोषित करने वाला हो विशेषकर पर्यावरण के सन्दर्भ में।





विज्ञान पाठ्यक्रम का निर्माण

- राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (2005) बताती है कि बच्चों के स्कूली जीवन को बाहर के जीवन से जोड़ा जाना चाहिए।
- पाठ्यक्रम बनाते समय ध्यान रखा जाए कि, रटने की पद्धति पर न हो, उसमें क्रिया कलापो पर विशेष ध्यान दिया जाए
- NCF (National Curriculum Framework) राष्ट्रीय पाठ्यचर्या के नियमानुसार आदर्श विज्ञान पाठ्यक्रम बनाने के लिये विभिन्न वैधताओं को आधार मान गया है।
- संज्ञानात्मक वैधता (Cognitiv Validity) - पाठ्यक्रम जो हम बच्चों को पठाते हैं उन्हें समझ में आना चाहिए तथा उनके द्वारा सह अर्थपूर्ण एवं प्रसन्नचित मानसिकता से सीखा जाना चाहिए।
- उन्हें विभिन्न प्रोजेक्ट कार्य प्रदान करने चाहिए जिससे कि वे स्वयं करना सीखें
- शिक्षार्थियों की स्वाभाविक जिज्ञासाओं/और सृजनात्मकता को पोषित करना चाहिए (संज्ञानात्मक वैधता बताती है कि शिक्षार्थियों की Natural curiosities हैं जो उनके कुदरती दिमाग में आइडिया आते हैं उनको शान्त करने वाली क्रियाकलाप कराये जाए ताकि जो creative (सृजनात्मक) बने /इस तरह का कुछ पाठ्यक्रम निर्माण करना चाहिए।

विषय वस्तु वैधता (Subjective Validity)

- पाठ्यक्रम इस प्रकार का होना चाहिए कि वह साधारण शब्दों में सही वैज्ञानिक जानकारी दे। ऐसा नहीं कि बाते तो बहुत सारी कर दे और बच्चों को समझ ही न आये। तो इस तरह के शब्दों का प्रयोग किया जाए ताकि समझ सके।
- अस्पष्ट गलत, अपूर्ण तथा गलत दिशा निर्देश वाले (जैसे - रटने वलाले चीजों को) पाठ्यक्रम को हटा देना चाहिए।
- कठिन विषय वस्तु को सरल भाषा में देना चाहिए जिससे वह आसान से समझ आ सके।

प्रक्रिया वैधता (Process Validity)

- कक्षा में विज्ञान का शिक्षण इस प्रकार से होना चाहिए कि ज्ञान की प्राप्ति हो एवं वैज्ञानिक सोच उत्पन्न हो तथा वैज्ञानिक ज्ञान एवं जानकारी को प्रमाणित किया जा सके (जैसे जो हमने चैंप्टर पढ़ा था एसिड बेस और साल्ट वहां पर हमने देखा था जो लिटमस पेपर होता है उसको एसिड नीले लिटमस को लाल कर देते हैं जो वैज्ञानिक जानकारी दे रहे वो प्रमाणित है।
- इस प्रकार की क्रिया बच्चे में विज्ञान के प्रति जिज्ञासा तथा रचनात्मकता को बढ़ाती है (जिज्ञासा और रचनात्मक ये science pedagogy के positive words है अगर Option में दिखते हैं तो आप इसको टिक कर सकते हैं।
- उन्हें विभिन्न प्राकृतिक प्रक्रियाओं (Natural Process) से परिचित करना (जैसे बच्चों को crop protection धा कर दिखाना चाहिए)

ऐतिहासिक वैधता (Historical Validity)

- ऐतिहासिक अवस्थाओं के बारे में भी पढ़ाया जाना चाहिए। इससे विद्यार्थियों को यह पता चलता है कि इस तथ्य को जानने के लिए हमें कहां से आरम्भ करना है तथा कितनी दूर तक हम पहुंच गये हैं इससे यह भी पता चलता है कि विज्ञान के विकास में सामाजिक कारक तथा सामाजिक क्रियाएं कहां तक सहायक हैं।
(देखिए पाठ्यक्रम में ऐतिहासिक मान्यताओं को भी जगह देनी चाहिए ताकि बच्चों को बताया जाए कि कैसे पहिए से आज पहिए से आज कहा पहुंच गए कैसे आग का निर्माण हुआ /पहले का समाज कैसा था और उस समय का विज्ञान कैसा था और आज का समाज कैसा है और उसके हिसाब से ही आज का विज्ञान है तो इस तरह से Historical background को भी पाठ्यचर्या में add करना चाहिए।)



- Note -** नियम तथा सिद्धान्त अलग - अलग होता है

- नियम घटना अनुसार बनते हैं व दृष्टिगोचर तथ्यों में सम्बन्धों के सामान्य विवरण करते हैं परन्तु सिद्धान्त किसी घटना को प्रमाणित करता है तथा उसका स्पष्टीकरण प्रदान करता है।
- जैसे - कोरोना वायरस की बात की जाए तो उस घटना के अनुसार नियम बना दिए गये हैं जैसे - सोशल डिस्टेंसिंग करना और जो विजिबल फैक्ट्स हैं उन्हीं के आधार पर ही general detail provide हुई कि जैसे खांसी जुकाम, इसेक मुख्य लक्षण हो सकते हैं तो ये नियम हैं परन्तु सिद्धान्त क्या होगा वो किसी घटना को प्रमाणित करेगा जैसे - अब ये पूरा डिटेल में बता दे कि ये वायरस क्यों हो रहा जिसके कारण हो तो पूरा स्पष्टीकरण ही सिद्धान्त है।

- प्राकृतिक विज्ञान से तात्पर्य प्रकृति और भौतिक दुनिया के व्यवस्थित ज्ञान से है।
- इसमें विश्व के समस्त पदार्थों के विविध पहलुओं का सुव्यवस्थित अध्ययन कराता है। मुख्य तीन शाखाएं हैं - भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान, एवं जीव विज्ञान, (physics, chemistry and Biology)

- वैज्ञानिक जानकारी बढ़ाना - बच्चों के परिवेश को विज्ञान से जोड़ना ताकि साधारण रूप से काम आने वाले विज्ञान के कुछ सरल तथ्यों एवं सिद्धान्तों का स्पष्ट ज्ञान दे सके।
अब जैसे - बच्चें पानी के पास खड़े हैं तो उनको पानी के बारे में बताया जाए कि देखिए अगर पानी में पत्थर गिरते हैं तो पत्थर डूब गया लेकिन अभी उस पानी में तेल डाला गया तो तेल पानी में तैर रहा है तो इस तरह की चीजें बच्चों को बतानी चाहिए वातावरण से जोड़ते हुए समझाना चाहिए कि देखिए पानी में क्यों तैर पा रहा ? क्योंकि उसकी घनत्व पानी का ज्यादा है तेल का घनत्व कम है पानी से इसीलिए डूब नहीं पाया।
- मुख्य उद्देश्य बालकों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण उत्पन्न करना तथा उसके विकास के लिए उपर्युक्त अवसर देना। उनमें वैज्ञानिक ढंग से सोचने समझने और कार्य करने की आदत होनी चाहिए
- विज्ञान के अध्ययन द्वारा विद्यार्थियों को यह पता चलता है कि सांस्कृतिक और सामाजिक उन्नति में विज्ञान के आविष्कारों का कितना योगदान रहा है।
जैसे- फोन को आविष्कार इससे सोसाइटी पर क्या प्रभाव पड़ रहा है। बच्चें indoor games ज्यादा खेल रहे outdoor games कम खेल रहे हैं, जैसे - A.C का आविष्कार तो इससे CFC गैस निकल रही जो ओजोन परत को प्रभावित करती है तो इससे बच्चों को बताना चाहिए कि विज्ञान के आविष्कार हमारी संस्कृति और समाज में क्या प्रभाव कर रहे ताकि बच्चें आगे चलकर सही इस्तेमाल कर सके।
- विज्ञान के शिक्षण में इस बात पर भी जर दिया जाता है, कि इसके सकारात्मक पहलुओं से बच्चों को अवगत कराया जाए एवं समाज की भलाई के लिए इसके दुरुपयोग से बचा जाए।
- जीविकोपार्जन सम्बन्धी उद्देश्य प्राप्त करना। विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी आर्थिक प्रगति में विशेष योगदान प्रदान कर सकते हैं

[illegible]

चन्द्रा इंस्टीट्यूट चन्द्रा इंस्टीट्यूट चन्द्रा इंस्टीट्यूट चन्द्रा इंस्टीट्यूट चन्द्रा इंस्टीट्यूट चन्द्रा इंस्टीट्यूट चन्द्रा इंस्टीट्यूट

- विज्ञान का सम्बन्ध अन्य विषयों से भी होता है और विज्ञान अन्य विषयों को समझने में भी सहायता प्रदान करता है
- बच्चों में प्रयोग सम्बन्धी कुशलता आने चाहिए ताकि वे सरल और साधारण वैज्ञानिक उपकरणों और सामग्री से भली भाँति अवगत हो जाए।
- जैसे - Micro organism के बारे में पढ़ाया जाना है तो micro scope से बच्चों को दिखाया जाए/तो इस तरह से उपकरण के बारे में बच्चें जानेंगे/ और आगे चलकर उनका उपयोग कर पाएंगे।
- विज्ञान की पाठ्यचर्या को मुख्यतः विद्यार्थियों में विज्ञान तकनीकी और समाज के अन्तर्सम्बन्धों के प्रति जागरूकता लाने और उन्मुख होना चाहिए।
- विज्ञान के शिक्षण में ज्ञानात्मक पक्ष भावात्मक पक्ष, क्रियात्मक पक्ष तीनों होते हैं
- तथ्य नियम सिद्धान्त और विभिन्न परिघटनाओं को समझने के लिए उनका उपयोग विज्ञान की नब्ज है और इसलिए विज्ञान पाठ्यचर्या को विद्यार्थियों को इन सभी बातों से जोड़ने वाला होना चाहिए।
- प्राथमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षा का उद्देश्य बच्चों में परिवेश के प्रति जिज्ञासा उत्पन्न करना और इसे खोजी एवं हाथ से करने वाले क्रिया कलापों में संलग्न होने हेतु प्रोत्साहित करना।
- प्राथमिक स्तर पर बच्चों को उनकी मातृभाषा में ही सिखाना चाहिए। प्राथमिक स्तर पर कक्षा का वातावरण खुले अवसर वाला होना चाहिए, बच्चें आपस में और शिक्षकों के बीच खुले संवाद की छूट होनी चाहिए।
- पर्यावरण और इससे जुड़े मूल्यों के प्रति दायित्वबोध उत्पन्न कराना चाहिए। उन्हें अनेक क्रिया-कलापों जैसे बीज बोना, पेड़ लगाना, पेड़ों की रक्षा करना, पानी को व्यर्थ नहीं करना, आदि करानी चाहिए

उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान

- बच्चों का पहली बार विज्ञान से परिचय होता है इसलिए यही समय है जब उसे जानना चाहिए कि विज्ञान पढ़ने के क्या उद्देश्य /अर्थ होता है ।
- वैज्ञानिक अवधारणाएँ बच्चों के अनुभव जगत से सम्बन्धित होनी चाहिए । ताकि वे इन्हें समझ सकें जैसे - उन्हें घर्षण बल समझना है तो उन्हें उनके जीवन से relate करके पढ़ाएंगे कि कैसे आप बारिश में फिसल जाते हैं वैसे क्यूँ नहीं फिसलते /इस तरह से जीवन से connect कर समझाना है ।
- सूचनाओं का संगठन तथा प्रदर्शन (organization and Performance करना, scripts व नाटक के द्वारा इस स्तर पर शिक्षण के महत्वपूर्ण अंग होने चाहिए, ताकि ज्यादा से ज्यादा भागीदारी हो और सीखे हुए को बांटा जा सके और सृजनात्मक कौशल को प्रदर्शित कर सकें ।
- उच्च प्राथमिक स्तर पर पूरी अवधि में प्रक्रिया कौशलों पर ही जोर डालना चाहिए । ताकि बच्चा स्वयं का पहलदारी से अपने लेवल पर ही कैसे सीखना है यह समझ सके । ऐसा नहीं है कि पूरा कान्सेप्ट एक ही बार में पूरा कर दिया । नहीं । बच्चों को हमें step by step बताना चाहिए । जैसे के बारे में जोतने और बीज बोने से लेकर काटने तक का Process बताते हैं ।
- तार्किक चिन्तन को बढ़ावा देना चाहिए ।
- मूर्त (Tangible) मूर्त मतलब जिसे हम देख सके, छू सके ऐसी वस्तु) वस्तुओं को शामिल करके हाथ से की जाने वाली गतिविधियों द्वारा अमूर्त संकल्पनाओं का सरलीकरण करना चाहिए । (बच्चा अब बड़ा हो गया 6 - 8 कक्षा वो जितने भी scientific instruments और Materials होते हैं वो उनको Use कर सकता है तो उन चीजों को use करते हुए बच्चों को जो चीज नहीं है (अमूर्त) उसके बारे में बताना चाहिए ।
जैसे - हमें मानव शरीर के बारे में पढ़ाना है तो बच्चे को skeleton system रख के समझाना चाहिए इससे उसको चीजे अच्छे से समझ आएंगी ।



चन्द्रा इंस्टीट्यूट चन्द्रा इंस्टीट्यूट चन्द्रा इंस्टीट्यूट चन्द्रा इंस्टीट्यूट चन्द्रा इंस्टीट्यूट चन्द्रा इंस्टीट्यूट चन्द्रा इंस्टीट्यूट

[illegible]

- प्रश्न पूछने और जांच पड़ताल कौशल investigation skills का विकास करना मुख्य उद्देश्य होना चाहिए ।
- राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा के अनुसार उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण के विषय को सीखने सिखाने के लिये रचनावादी उपागम का अनुसरण करना अर्थात् बच्चों से ज्यादा से ज्यादा गतिविधियां करानी चाहिए प्रोजेक्ट कार्य हमें उन्हें देने चाहिए इससे वो क्रीएटिव और रचनावादी बनेंगे ।
- पाठ्यक्रम बच्चों की आयु के अनुरूप होना चाहिए ताकि संज्ञानात्मक विकास हो सके ।
- पुस्तकों में रटने की प्रवृत्ति को हतोत्साहित करने पर विशेष पर दिया गया है पर रोक ।
- छात्रों को सक्रिय अधिगम अनुभव प्रदान करने पर विशेष बल दिया जाना चाहिए । जैसे - शिक्षक को बच्चों को डेमो करके दिखाना चाहिए बच्चे सामने से चीजों को देख कर समझे इन चीजों पर विशेष बल देना चाहिए यही विज्ञान का मुख्य उद्देश्य होता है ।
- वैज्ञानिक साक्षरता, तार्किक सोच विकसित करने पर विशेष बल देना चाहिए । (scientific literacy मतलब बच्चों नये -नये प्रयोग करे खोजी बने । /लोजिकल मतलब बच्चे नए - नए परिकल्पना करे विचार करे । इसी उद्देश्य से विज्ञान को पढ़ाना चाहिए ।
- कक्षा में सीखे ज्ञान को बाहरी जीवन से सम्बन्ध करने पर विशेष पर दिया जाना चाहिए ।

एकीकृत उपागम (Unitary Approach)

- देखिए जब आप As a Science Teacher बनके कक्षा में जाएंगे। बच्चों को समझाना होगा। अपनी ज्ञान को उन बच्चों तक पहुंचाना होगा तो आप यही सोचेंगे कि मैं किस तरह के method को follow करू ताकि बच्चों को अच्छे से समझ आ जाए। तो इस तरह के सोच को पूरा करने के लिए आप अलग अलग पूरा करने के लिए आप अलग अलग उपागम को follow करते हैं जैसे - कभी - कभी black board से बच्चों को समझाएंगे कभी - कभी chart paper , lap में ले जाना इत्यादि उपागम है।
- जैसे कभी S.S.T का टीचर Absent है। आप app As a science teacher absent है तो आप क्या करोगे उन बच्चों को भी अपने साथ जोड़ लेंगे तो उस समय आप किस उपागम को follow करेंगे एकीकृत उपागम को follow करेंगे वहा:
- प्रमुख उपागम है - पारम्परिक एकीकृत प्रक्रिया रचनात्मक व हस्तसिद्ध कार्य कलाप (एक करके हम इन्हें पढ़ेंगे)
- उपागम - उपागम का तात्पर्य इस दृष्टिकोण से है जिसे अपनाकर किसी विषय की शिक्षा दी जाती है विज्ञान विषय में अपनाये गये दृष्टिकोण, धारणा , शिक्षा सिद्धान्त , शिक्षण विधि (Education concept, eduction theory, teaching method) आदि से है। शिक्षक किस प्रकार पढ़ाता है, किस तकनीकी को प्रयोग में लाता है किस दृश्य-श्रव्य सामग्री का शिक्षण में प्रयोग करता है।



विज्ञान शिक्षण के उपागम - (Science Teaching Approach)

- विज्ञान शिक्षण के प्रभावकारी होने के लिए जरूरी है कि विद्यार्थी और शिक्षक के बीच अच्छा सम्बन्ध है ताकि विद्यार्थी का प्रयोग की योजना बनाने, धारणाओं पर बहस करने का अवसर मिल सके।
(Create an opportunity to plan experiments)
- उपागमों का प्रयोग उच्च माध्यमिक स्तर (upper Secondary level) पर अधिक लोकप्रिय है।
- उपागमों की सहायता से बच्चे किसी विषय विशेष के विस्तृत ज्ञान (detailed knowledge of subject specific topic) को प्राप्त कर पाते हैं। कक्षा में भिन्न प्रकार के छात्रों को बहु आयामी बौद्धिकता को सम्बोधित करने में सहायता प्रदान करता है।

एकीकृत उपागम (Integrated Approach)

- **Integrated Approach** शिक्षक के उस दृष्टिकोण से है जिसे अपनाकार अलग - अलग विषयों के शिक्षण के स्थान पर सभी विषयों के सम्मिलित स्वरूप के शिक्षण पर जोर दिया जाता है।
- एकीकृत उपागम के अनुसार ज्ञान सदैव एक इकाई के रूप में इकट्ठा ही विद्यमान रहता है। तथा ये एक दूसरे से सम्बन्धित रहते हैं।
- एकीकृत उपागम व्यावहारिक ज्ञान पर भी जोर देता है।
- इस उपागम के माध्यम से छात्रों को विस्तृत सैद्धान्तिक ज्ञान (detailed theory knowledge) प्राप्त करने का अवसर प्रदान होता है।
- ये छात्र केन्द्रित शिक्षण पर बल देता है जिससे बालक सक्रिय रूप में अधिगम में रुचि लेते हैं।
- उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान को एक संगठित विषय के रूप में पढ़ाया जाए जीव , भौतिक और रसायन में न विभाजित किया जाए।
- इस उपागम में पाठ्यचर्या सीखने को पर्याप्त अवसर दे, ताकि वैज्ञानिक साक्षरता के आधारभूत स्तर को प्राप्त किया जाना सम्भव हो सके।
- प्राथमिक स्तर पर पर्यावरण अध्ययन के माध्यम से ही विज्ञान को पढ़ाया जाए।

अन्य उपागम (Other Approaches)

- **प्रक्रिया उपागम (Process Approches)** - खोज, अनुसंधान, अवलोकन, प्रयोग, निष्कर्ष निकालना, नियम व सिद्धान्त प्रतिपादित करना /व उनका दैनिक जीवन में प्रयोग उपागमों का उपयोग शिक्षक पूर्व निर्धारित शिक्षण अधिगम उद्देश्यों की प्राप्ति हेतु अपने छात्रों पर करता है।
- **रचनात्मक उपागम (Creative Approach)** - इसका उपयोग विज्ञान में विभिन्न सिद्धान्त को स्पष्ट करने हेतु किया जाता है। विद्यार्थियों को अनुभाविक अधिगम उपलब्ध कराने पर विशेष बल दिया जाता है। बच्चों को विज्ञान सीखने की प्रक्रिया में सक्रिय रूप शामिल (Actively involved) रोल प्ले. नाटक आदि:) करना। इससे बच्चों की कल्पनाशक्ति विकसित होती है जो वैज्ञानिक वृद्धि को जागृत करने के लिए आश्यक है।
जैसे - Acid, Base को बताने के लिए जैसे - जो हल्दी होती है उसपर अगर acid को डाला जाता है तो कोई Colour Change नहीं होता। लेकिन जब base को डाल दे तो वो लाल हो जाता है। तो उससे क्या होगा बच्चा खुद से ही हल्दी की जगह कुछ और लेकर Experiment करना चाहेगा तो वहां बच्चों के दिमाग में नए विचार आयेंगे उनकी creative skill develop होगी। तो यहां पर activity and experiment पे focus किया जाता है।

हस्तसिद्ध क्रियाकलाप (Hands - on activities)

- यह विज्ञान से बच्चों को जोड़ने का सबसे अच्छा माध्यम है। बच्चों को ऐसी गतिविधिया देना जहां बच्चा स्वयं से पहल करे और खुद से करने का प्रयास करें। इस उपागम में प्रत्येक हस्तसिद्ध कार्य के उपरान्त एक रिपोर्ट बनाना छात्रों के लिए आवश्यक होता है।
- यह उपागम करके सीखने के सिद्धान्त पर आधारित है स्वयं करके सीखने से छात्रों को विज्ञान के मूलभूत सिद्धान्त स्पष्ट रूप से समझने में सहायता प्राप्त होती है। ये इन्हें विस्तृत अधिगम के अवसर प्रदान करता है।
- याद रखिए ये जो Hand on Activities थे Learning by doing (स्वयं से करना) पर आधारित है Teacher सिर्फ मार्ग दर्शन करता है और बाद में शिक्षक उनको समझाता है जब वो रिपोर्ट बना के लाते हैं।

विज्ञान शिक्षण की विधियां (Teaching Methods of Science)

- अध्यापक और विद्यार्थी के मध्य अन्तःक्रिया होती रहती है और सम्पूर्ण अन्तः क्रिया किसी लक्ष्य की ओर उन्मुख होती है। उस लक्ष्य की प्राप्ति हेतु शिक्षक जिस ढंग से विद्यार्थी को ज्ञान प्रदान करता है। उसे शिक्षण विधि कहते हैं।
- इन्हें दो भागों में बाटा जा सकता है।

शिक्षण केन्द्रित विधि (Teacher centred Method)

- इस विधि में शिक्षक का स्थान मुख्य व छात्र का स्थान गौण होता है। छात्र केवल निष्क्रिय श्रोता (passive listener) की तरह होता है। तथा वे केवल प्रश्न करते हैं या फिर प्रश्नों के उत्तर देते हैं इस विधि में व्याख्यान, पुनरावृत्ति व रटने पर अधिक बल दिया जाता है।
- जैस - शिक्षक पहले बोलेंगा फिर बच्चे उसको रिपिट करेंगे। यहां पर रटने जैसी क्रियाओं पर ज्यादा बल दिया जाता है। इसलिए Teacher centred method को ज्यादा अच्छा नहीं समझा जाता है इनमें सिर्फ demo method सबसे अच्छा होता है।

छात्र केन्द्रित विधि (Student centered Method)

- इस विधि में छात्रों की आवश्यकता रुचि व क्षमताओं का ध्यान रखा जाता है छात्र सक्रिय रूप से भाग लेते हैं, जिससे उनके कौशल व सामर्थ्य का विकास होता है।
- विज्ञान शिक्षण के लिये विभिन्न प्रकार की विधियों का प्रयोग किया जाता है इनमें से प्रमुख हैं - व्याख्यान विधि निरीक्षण/अवलोकन विधि, परियोजना विधि, प्रयोगशाला विधि, खोज, समस्या समाधान विधि आदि -

व्याख्यान विधि (Lecture Method)

- व्याख्यान विधि का मतलब किसी भी प्रकरण को भाषण के रूप में विद्यार्थियों के सामने प्रस्तुत करना/यह विधि सबसे प्राचीन है।
- इस विधि में शिक्षक केवल बोलता है तथा छात्र केवल निष्क्रिय श्रोता के रूप में चुपचाप उसका भाषण सुनते रहते हैं, वे सक्रिय रूप से भाग नहीं लेते हैं।
- इस विधि का प्रयोग उच्च कक्षाओं में किया जाता है।
- इस विधि में शिक्षक प्रस्तुतीकरण पर अधिक जोर देता है। छात्रों को केवल सूचना प्रदान की जाती है
- व्याख्यान विधि में कण व्यापक पाठ्यवस्तु का शिक्षण सम्भव है। यह सरल संक्षिप्त व तीव्रगति से चलने वाली विधि है
- नये विषय की प्रस्तावना (Topic introduction) करने में यह विधि सर्वोत्तम है।
- इस विधि में प्रयोगशाला व उपकरणों की आवश्यकता नहीं होती है



- दोष - इस विधि में छात्रों को अस्थायी ज्ञान (temporary knowledge) मिलता है जिससे उनका मानसिक विकास (cognitive development) नहीं हो पाता (जैसे - कोई शिक्षक किसी भाषण को बोल रहा है बच्चे उसको सुन रहे हैं तो एक दो दिन में वो भूल जाएंगे)। इसलिए उनका अस्थायी ज्ञान मिलता है।
- विज्ञान में करके सीखने (learning by doing) पर बल दिया जाता है परन्तु इस विधि में करके सीखने का कोई स्थान नहीं होता। छात्रों में रटने की प्रवृत्ति बढ़ती है (तो ये primary हो या upper primary दोनों लेवल के लिए सही नहीं है)।

Observation/Inspection Method (अवलोकन /निरीक्षण विधि)

- शिक्षक की देख - रेख में बच्चों द्वारा किया जाने वाला कार्य अवलोकन विधि के अन्तर्गत आता है। यह बच्चों में ज्ञानार्जन का सबसे सरल एवं प्रभावी साधन है।
- अवलोकन विधि के अन्तर्गत बच्चे स्वयं क्रियाशील होकर शिक्षक की देख-रेख में वस्तु या तथ्यों का बड़ी ही सूक्ष्मता से अवलोकन करते हैं।
- यह विधि क्रियाशीलता, तार्किक चिन्तन, उपयोगिता, आत्मानुभवता, वैयक्तिक कार्य के सिद्धान्त पर आधारित है।
- पूर्ण निगरानी (supervision) से बच्चा अपना कार्य अच्छे से कर पाते हैं, अनुशासन बना रहता है शिक्षक कमजोर व आलसी छात्रों पर ज्यादा ध्यान दे पाता है।
- शिक्षक और विद्यार्थी के बीच मधुरता के सम्बन्ध उत्पन्न होते हैं। बच्चों में सक्रियता तथा अन्वेषण होता है।
- सीमाएँ - अवलोकन विधि तभी सफल है जब छात्रों की संख्या कम होती है। शिक्षक को बहुत अधिक परिश्रम करना पड़ता है।
- आवश्यकता से अधिक अवलोकन विद्यार्थी के कार्य में भी बाधक होता है। तथा उसकी आत्मनिर्भरता जैसे - गुणों में बाधक होती है।
- यह विधि सभी योग्यताओं वाले बच्चों के लिए समान रूप से उपयोगी नहीं है

प्रयोगशाला विधि (Laboratory Method)

- विज्ञान में पढ़कर सीखने की अपेक्षा प्रयोगों द्वारा सीखना अधिक सरल और प्रभावकारी होता है
- प्रयोग करते समय हमारी सभी इन्द्रिया क्रियाशील रहती है। जिससे ज्ञान प्रभावकारी एवं चिरस्थायी होता है।
- इस विधि में अच्छी तरह उपकरणों से लैस एक प्रयोगशाला की आवश्यकता होती है जैसे - चार्ट , शीशा, माइलग्राफ, परखनली , फ्लास्क, प्रिज्म आदि।
- इस विधि को स्थूल से सूक्ष्म की ओर ज्ञात से अज्ञात की ओर तथा स्वयं करके सीखो जैसे शिक्षण सूत्रों का प्रयोग किया जाता है।
- यह अन्वेषण करने की प्राकृतिक विधि है बालक नियम, तथ्यों सिद्धान्तों की स्वयं जांच करता है।
- छात्रों में निरीक्षण एवं तर्क करने की क्षमता का विकास होता है।

प्रयोगशाला विधि में मुख्यतः निम्न चरण या step होता है

- समस्या का निर्धारण (Determination of problem) - समस्या के आधार पर प्रयोग का लक्ष्य या उद्देश्य तय किया जाता है।
- परिकल्पना (hypothesis) का निर्माण - परिकल्पना और उसकी जांच।
- प्रयोग (experiment) परिकल्पना के आधार पर प्रयोग का आयोजन करना व आंकड़े इकट्ठे किये जाते हैं।
- आंकड़ों का विश्लेषण (Analysis) प्रयोग से प्राप्त आंकड़ों का विश्लेषण कर परिणाम प्राप्त किये जाते हैं।



- प्रयोगशाला से परिकल्पना की जाँच - प्रयोगशाला से यह ज्ञात हो जाता है कि परिकल्पना गलत है या सही।

सीमाएँ

- उपकरणों पर अधिक व्यय expens करना पड़ता है जो सभी स्कूल में सम्भव नहीं है।
- विज्ञान में बहुत से विषय (उपविषय) हैं जिनको इस विधि से नहीं पढ़ाया जा सकता जैसे - जीवविज्ञान - प्रयोगों द्वारा विज्ञान में सिद्धान्तों की खोज करना आसान कार्य नहीं।
- विद्यार्थी खुद से प्रयोग करने के बजाय नकल करने लगते हैं। जैसा आप बचपन में देखे होंगे कि कुछ विद्यार्थी lab में जाकर perform करते हैं लेकिन कुछ विद्यार्थी उन्हीं को कापी करके देते हैं।

खोज विधि /अनुसंधान /स्वयंज्ञान विधि (Heuristic Method)

- इस विधि के जन्मदाता HE आर्मस्ट्रांग माने जाते हैं।
- इस विधि का तात्पर्य विद्यार्थी को कम से कम बताने और उन्हें स्वयं अधिक से अधिक खोजकर सत्य को पहचानने के लिए प्रेरित करने से है।
- इस विधि से विद्यार्थी में सोचने, विचारने, निरीक्षण करने एवं परीक्षण कर निष्कर्ष निकालने की शक्ति का विकास होता है।
- यह method विद्यार्थियों में वैज्ञानिक अभिरुचि एवं दृष्टिकोण उत्पन्न करता है।
- नवीन ज्ञान की खोज स्वयं करते हैं अतः ज्ञान स्थायी एवं व्यावहारिक होता है।
- विद्यार्थियों तथ्यों एवं प्रमाणों को तर्क - वितर्क की कसौटी पर जांचने के बाद ही स्वीकार करते हैं।

सीमायें

- कक्षा में सभी विद्यार्थी समान क्षमता के नहीं होते। अतः इस विधि का प्रयोग वर्तमान कक्षाओं के विद्यार्थियों के लिए सम्भव नहीं है।
- इस विधि में समय अधिक लग जाता है।
- विद्यार्थियों की संख्या कम हो तभी प्रभावकारी होती है (जैसे - बहुत सारे बच्चे हैं उन्हें भेज दिया experiment के लिए तो कुछ और करने लगेंगे, तो बहुत सारे बच्चों में यह effective नहीं होती)
- बालक का मस्तिष्क अपरिपक्व brain immature होता है। अतः प्रायः वह समस्या का हल ज्ञात नहीं कर पाता।

समस्या समाधान विधि (Problem Solving Method)

- इस प्रणाली का जन्म प्रयोजनवाद (हर कार्य के पीछे कारण होता है) के फलस्वरूप हुआ । सबसे पहले शिक्षक कक्षा में बालकों के सामने कोई समस्या समाधान के लिए रखता है । यह समस्या को अपने पाठ में ढूँढने की कोशिश करते हैं ।
- यह विधि सूझबूझपूर्ण वाली विधि है क्योंकि इसमें चयनात्मक और उचित अनुभवों को पुनर्गठन संपूर्ण हल में किया जाता है ।
- इस विधि में विचारों आदि का पुनर्गठन किया जाता है इसलिए इस विधि को सृजनात्मक माना जाता है । देखिए यहां पर क्या होता है कि बच्चों को पहले से ही उस ज्ञान के बारे में पता होता है । कल ,परसों हो सकता हो उन्होंने पढ़ा हो । शिक्षक ने आज उस चैप्टर को पूछा /अब बच्चों ने उसको solve करना शुरू करा । तो क्या हुआ यहां पर जो विचार उनके मन में कल परसों थे उनको उन्होंने फिर से reorganized (पुनर्गठित) किया । और कहीं न कहीं जब बच्चे उसको recognised करते हैं वहां पर उनकी सृजनात्मकता का विकास होता है ।
- इस विधि का एक विशिष्ट लक्ष्य होता है । यह विधि समस्याओं को सुलझाने में बहुत सहायक होती है ।

